



Universitat Autònoma de Barcelona

Documents de treball

**La Elección de los Socios: Razones para
Cooperar con Centros de Investigación y
con Proveedores y Clientes.**

Cristina Bayona, Teresa García, Emilio Huerta

Document de treball nº 2000/4

Departament d'economia de l'empresa



© Cristina Bayona, Teresa García, Emilio Huerta.

Coordinador documents de treball:

Pere Ortín Ángel

<http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/document.htm>

e-mail: Pere.Ortin@uab.es

Telèfon: 93 581451

Edita:

Departament d'economia de l'empresa

<http://selene.uab.es/dep-economia-empresa/>

Universitat Autònoma de Barcelona

Facultat de Ciències Econòmiques i Empresariales

Edifici B

08193-Bellaterra (Barcelona), Spain

Tel. 93 5811209

Fax 93 5812555

La Elección de los Socios: Razones para Cooperar con Centros de Investigación y con Proveedores y Clientes.

Cristina Bayona, Teresa García, Emilio Huerta

Document de treball nº 2000/4

La serie *documents de treball d'economia de l'empresa* presenta los avances y resultados de investigaciones en curso que han sido presentadas y discutidas en este departamento, no obstante las opiniones son responsabilidad de los autores. El documento no debe ser reproducido total ni parcialmente sin el consentimiento del autor o autores. Dirigir los comentarios y sugerencias directamente al autor, cuya dirección aparece en la página siguiente.

LA ELECCIÓN DE LOS SOCIOS: RAZONES PARA COOPERAR CON CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y CON PROVEEDORES Y CLIENTES.

Cristina Bayona Sáez, Teresa García Marco, Emilio Huerta Arribas

Dpto Gestión de Empresas

Universidad Pública de Navarra

Campus de Arrosadía s/n 31006 Pamplona

Tfno: 948169405 Fax: 948169404

e-mail: bayona@unavarra.es, tgmarco@unavarra.es, ehuerta@unavarra.es.

Noviembre 2000

Resumen

En ocasiones las innovaciones son fruto de la colaboración de distintos agentes que cuentan con recursos complementarios. Las empresas al establecer acuerdos de colaboración en I+D lo hacen con diversos tipos de organizaciones: competidores, proveedores, clientes, universidades y centros de investigación. Probablemente las motivaciones y estrategias seguidas en cada tipo de cooperación sean diferentes. Esto es lo que se estudia en el presente trabajo centrando el estudio en la cooperación con clientes y/o proveedores y en la cooperación con centros de investigación. El análisis empírico se lleva a cabo con una muestra de empresas españolas que realizaron en el periodo 1994-1996 algún proyecto de I+D en colaboración. Los resultados obtenidos indican que la cooperación vertical tiene un enfoque más aplicado, preocupado por cuestiones relacionadas con la producción y venta de los productos. La cooperación con centros tiene un enfoque más básico, surge al amparo de los diferentes programas de apoyo a la investigación promovidos por las administraciones y tiene un ámbito más nacional.

Abstract

We can assert, basing in a model of interactive innovation, that innovations are the result of the collaboration between different agents with complementary resources. The firms can collaborate on R&D with several organizations: competitors, suppliers, customers, universities or research centers. The aim of this study is to analyse the motives that have caused industrial firms to cooperate in R&D with universities and research centers and with suppliers and customers. The empirical analysis has been carried out using a sample of 747 Spanish firms that have entered into cooperative R&D agreements during the period 1994-1996. The results obtained suggest that vertical cooperation is focused on applied investigation and the cooperation with research centers is focused on a more basic investigation with a national character.

1. Introducción

El proceso de cooperación empresarial se puede resumir en una serie de etapas: la decisión por parte de las empresas de formar una alianza, la elección de los socios, la elección de la forma contractual y la estructura de la alianza, la evolución de la alianza con sus problemas de dirección y conflictos entre los socios y la valoración de los resultados conseguidos (Parkhe, 1996; Das y Teng, 1997; Gulati, 1998). Cada una de estas etapas ha merecido y merece la atención de muchos investigadores. En este trabajo hemos centrado nuestro interés en la segunda etapa del proceso, en la elección de los socios, una vez que las empresas han decidido previamente cooperar con otras organizaciones.

En general, y como señalan Sorensen y Reve (1998), la selección de los socios es uno de los pasos más importantes en la formación de una alianza y cuando se habla de cooperación en I+D dicha selección puede ser clave para obtener éxito en el proyecto de investigación (Dodgson, 1992a, b; Hakanson, 1993). El presente trabajo analiza este tema con una base de datos de empresas manufactureras españolas que mantuvieron proyectos de investigación en colaboración en el período 1994-1996.

Teniendo en cuenta el carácter circular o interactivo del proceso innovador cada vez se hace más necesario el que las empresas cooperen con otras organizaciones para llevar a cabo las actividades de investigación y desarrollo¹ (Mowery y Rosenberg, 1989; Arora y Gambardella, 1990). Las fuentes de la innovación no residen exclusivamente dentro de la empresa sino que también están en otras organizaciones y según la empresa interactúe con ellas así será su aprendizaje sobre nuevas oportunidades. Son organizaciones que presentan recursos complementarios y pueden ser competidores, proveedores, clientes, centros de investigación o universidades (Arora y Gambardella, 1990; Gemünden y otros, 1992; Powell y otros, 1996; Le Bas y otros, 1998). Esto llevará a que las razones que subyacen en los diferentes modos de cooperación con uno u otro tipo de organización sean distintas y se relacionen con diferentes estrategias de las empresas participantes (Hagedoorn, 1990; Gemünden y otros, 1992; Sorensen y Reve, 1998).

Este trabajo se refiere tanto a la cooperación con centros de investigación como a la cooperación vertical, con proveedores y clientes. Ha quedado al margen del estudio la cooperación horizontal, ya que tan solo el 9,6% de las empresas de la muestra utilizada establecieron en el periodo de análisis algún proyecto de I+D conjuntamente con sus competidores², frente al 64% que cooperaron con centros de investigación y el 49,5% que lo hicieron con clientes o proveedores.

Existe en general una extensa literatura teórica y empírica sobre cooperación con universidades, centros u organismos públicos de investigación, tanto en España como en otros países (Mowery y Rosenberg, 1989; Brandts y Busom, 1992; Busom, 1993; Acosta y Modrego,

¹ Turpin y otros (1996) recogen algunos trabajos en los que se dice que más de la mitad de las grandes empresas estadounidenses esperan incrementar su participación en alianzas y joint ventures, y un 60% de las grandes empresas japonesas esperan ser altamente dependientes de fuentes de tecnología externas. Los autores señalan cómo los gobiernos de todo el mundo están promoviendo estas colaboraciones, entre empresas y con universidades y centros de investigación.

² A pesar de que la cooperación horizontal ha sido ampliamente tratada en la literatura los datos utilizados en este trabajo reflejan una escasa presencia de este tipo de relaciones. Como se recoge en el apartado cuarto sobre resultados, también otros trabajos empíricos recogen esta misma circunstancia.

1998a y b; Ham y Mowery, 1998; Rogers y otros, 1998 entre otros). Sin embargo existe una laguna de trabajos empíricos sobre cooperación vertical en I+D. En España este es el primer trabajo realizado sobre este tema con una importante base de datos que comprende 747 empresas, donde además se compara esta cooperación con la llevada a cabo con centros de investigación. En el ámbito europeo existe la referencia del trabajo de Cassiman y Veugelers (1998) con empresas belgas aunque, a diferencia de nuestro enfoque, estos autores plantean las alternativas de cooperar en vertical o con centros frente a la de no cooperar, utilizando además diferentes variables en el estudio. Nosotros seguimos la literatura existente sobre el tema que considera que las empresas primero deciden si cooperar o no y es en una segunda etapa cuando deciden con quién hacerlo³.

Planteamos en la siguiente sección una revisión de la literatura sobre los motivos que llevan a las empresas a cooperar con este tipo de organizaciones y sobre las características de estas relaciones. Posteriormente contrastamos empíricamente estos motivos con una muestra de empresas españolas. La descripción de la muestra, las variables y la metodología utilizadas se detallan en el tercer apartado.

Los resultados obtenidos en este estudio indican que es distinto cooperar con clientes y proveedores que con centros de investigación, algo que se deriva de la literatura teórica sobre el tema y que también encuentran Cassiman y Veugelers (1998) en su trabajo. Todo ello se recoge en la sección cuarta. Podemos decir que en la cooperación vertical se tiene una mayor preocupación por los temas relacionados con la producción y comercialización de los productos mientras que, en la cooperación con centros, la investigación suele tener un carácter más básico. Además, la cooperación con centros se realiza al amparo de los programas que desde las distintas administraciones promueven la investigación y se realiza principalmente con universidades o centros nacionales, mientras que los que cooperan con clientes y proveedores lo hacen a un nivel más internacional.

Finalmente, las principales conclusiones del trabajo se resumen en el último apartado.

2. Marco teórico

En referencia tanto a las alianzas de carácter general (Lewis, 1990; Das y Teng, 1997; Gulati, 1998; Sorensen y Reve, 1998) como a las específicas de I+D (Dodgson, 1992a, b; Hakanson, 1993) la literatura parece indicar que la asociación ideal es la formada por dos o más compañías con recursos y habilidades complementarios, objetivos compatibles y cierto nivel de confianza. Como ya hemos señalado la cooperación en I+D se puede llevar a cabo con diversas organizaciones centrándonos en este trabajo en la cooperación en sentido vertical, con clientes y proveedores, y en la cooperación con universidades y centros de investigación. Aunque existen otros tipos de relaciones nuestros datos nos indican que estos dos son los más frecuentes y esta es la razón de centrar el estudio en ellos.

A continuación se exponen las razones que, según la literatura, llevan a las empresas a cooperar con clientes y proveedores en primer lugar y con centros de investigación en segundo, así como las principales características de estas relaciones.

³ Los motivos que llevan a las empresas manufactureras españolas a establecer relaciones de cooperación en I+D han sido analizados en un trabajo anterior, en el que se han presentado los resultados de la primera secuencia del proceso de cooperar. Ver Bayona y otros (1999).

2.1. Cooperación con clientes y proveedores

La cooperación entre empresas que se sitúan en distintas fases de la cadena de valor de un proceso se ha visto como una forma de cuasi integración vertical en la que los socios resultan ser complementarios y no similares y al mismo tiempo se evitan algunas desventajas y costes de la integración vertical (Contractor y Lorange, 1988).

Existen en la literatura una gran cantidad de trabajos centrados en el estudio de la cooperación en I+D entre competidores siendo mucho menos numerosos los que se refieren a la cooperación intersectorial aunque en el mundo empresarial, por lo que se desprende de diversos estudios⁴, ocurra justamente lo contrario. Podemos establecer, aunque de forma breve ya que no es el tema que nos ocupa en este estudio, una comparación entre estos dos tipos de relaciones.

Primeramente señalar que, tanto en la literatura de organización industrial como en las discusiones sobre política industrial entre economistas, la cooperación horizontal⁵ ha sido tratada con cuidado por la sospecha de que genere conductas colusorias perjudiciales, mientras que la cooperación vertical ha sido vista como algo destinado a mejorar la eficiencia de las empresas (Jorde y Teece, 1992). Para algunos autores (Steurs, 1995) la cooperación intersectorial en I+D es más beneficiosa que la intrasectorial porque lleva a mayores inversiones de I+D, mayores niveles de output y mayor bienestar, por lo que las políticas de los gobiernos deberían estar enfocadas a su promoción y apoyo.

En segundo lugar, si se piensa que al aliarse con otras organizaciones las empresas buscan complementar y compartir activos y habilidades con los socios y aprender en la cooperación, las relaciones verticales ofrecen más oportunidades de aprendizaje que la cooperación con socios que llevan a cabo el mismo tipo de actividades (Dussauge y otros⁶, 2000).

En tercer lugar, si, como ya se ha señalado anteriormente, es importante en cualquier relación de cooperación que los socios se conozcan, en la cooperación en I+D con clientes y proveedores esto es un hecho ya que, aunque no haya sido llevando a cabo un proyecto de investigación conjuntamente, es innegable que estas organizaciones cuentan con un bagaje de relaciones previas y además poseen recursos y conocimientos complementarios.

Además, Sorensen y Reve (1998) señalan que en la cooperación con clientes o proveedores los socios estarán más dispuestos a comprometer activos importantes en la relación que si la cooperación se estableciera con competidores. En este sentido Langfield-Smith y Greenwood (1998) afirman que las relaciones verticales se caracterizan por altos niveles de confianza entre los socios. También Peters y Becker (1998) señalan la importancia de los spillovers para la formación de las redes verticales en las que clientes y proveedores tienen incentivos a contribuir con su esfuerzo innovador sin esperar una compensación directa. A pesar de ello Cassiman y

⁴ Ver los trabajos de Cassiman y Veugelers (1998), Levy y Samuels (1991) y Chiesa y Manzini (1998).

⁵ Para ver las consecuencias estratégicas de la cooperación con competidores ver por ejemplo el reciente trabajo de Dussauge y Garrette (1998) o el más antiguo de Hamel y otros (1989).

⁶ Aunque ofrecen más oportunidades de aprendizaje, estos autores señalan que las relaciones con proveedores o clientes (ellos las denominan link alliances y las circunscriben al mismo sector de actividad) son más arriesgadas. Esto es así porque los socios no conocen bien las habilidades del otro y por ello no son capaces de comprender ni valorar bien su contribución a la alianza.

Veugelers (1998) señalan que los socios pueden estar preocupados por la información que se transfiere y desarrolla en este tipo de cooperación, pues los rivales de una empresa pueden aprender de ella a través de lo que los clientes y proveedores conocen de la misma.

Finalmente, en el caso concreto de las relaciones con clientes y proveedores varios autores (Dodgson 1992b, 1993; Hauschildt, 1992; Teece, 1992; Tunisimi y Zanfei, 1998) han puesto de manifiesto que dichas relaciones resultan cruciales para la actividad innovadora y la creación de conocimiento en las empresas. Esto es debido a que, como señalan Gemünden y otros (1992) y Mason y Wagner (1999), con este tipo de asociación las empresas podrán lanzar nuevos productos que sean bien aceptados en el mercado al cumplir con las necesidades de los clientes, podrán probar los prototipos de los proveedores y definir nuevos requerimientos o sugerir mejoras, consiguiendo con todo ello reducir el riesgo de fracaso técnico.

Pero ¿qué es lo que puede llevar a las empresas a cooperar en I+D con clientes y proveedores y qué caracteriza estas relaciones?

Una razón que tienen las empresas para cooperar en I+D con los clientes es la complejidad de los productos y de la tecnología, lo que puede hacer necesaria para las empresas la colaboración y la experiencia de los usuarios de dichos productos y de dicha tecnología. Además algunas innovaciones pueden tener más de un posible uso y la cooperación con clientes resulta ser una fuente de inspiración, consiguiendo las empresas rendimiento económico de los conocimientos que ya tenían y la generación de nuevo conocimiento a través de la relación (Tunisimi y Zanfei, 1998). Con la colaboración también los clientes se ven beneficiados, ya que de esta manera los productos finales satisfacen mejor sus necesidades (Vonortas, 1997).

El conocimiento por parte de una empresa sobre qué clientes son los más innovadores es muy importante, ya que de las necesidades que estos clientes tengan surgirán posibilidades de nuevos desarrollos (Lewis, 1990). Jorde y Teece (1992) y Tidd y Trewhella (1997) también indican que con esta clase de cooperación las empresas pueden desarrollar conjuntamente una tecnología para satisfacer a otros usuarios consiguiendo así mejorar la cuota de mercado y ganar credibilidad para sus productos. En esta misma línea Cassiman y Veugelers (1998) encuentran en su trabajo que la búsqueda del conocimiento externo y las posibles complementariedades entre los socios son importantes en la cooperación vertical.

En lo que respecta a las relaciones de las empresas con los proveedores y de manera similar a lo sucedido con los clientes, la innovación aguas abajo puede ser estimulada por los proveedores (Jorde y Teece, 1992). Langfield-Smith y Greenwood (1998) indican que esta cooperación hará que se desarrollen nuevos productos y procesos, mejore la calidad, la productividad y el lead-time. Peters y Becker (1998) señalan como un motivo para cooperar con proveedores el que éstos ayudan a reducir el tiempo de introducción de los productos en el mercado⁷. En algunos sectores como el farmacéutico la colaboración con proveedores resulta fundamental para poder desarrollar nuevos productos en un entorno que evoluciona rápidamente y que requiere la realización de investigaciones muy diversas para no perder la competitividad⁸.

⁷ Se ha hablado de las relaciones cliente-proveedor con más frecuencia en algunos sectores que en otros, aunque en ningún caso son muchos los autores que estudian las relaciones verticales en innovación. Como ejemplo podemos citar los trabajos de Langfield-Smith y Greenwood (1998) y Peters y Becker (1998) centrados en el estudio del establecimiento de relaciones cliente-proveedor para la innovación en el sector de la automoción.

⁸ Ver el trabajo de Tapon y Thong (1999) centrado en el sector farmacéutico en el que se analizan las razones, beneficios y costes de establecer relaciones de cooperación en I+D. Se da la circunstancia de

Como una característica de la cooperación vertical y en referencia a la duración de la relación establecida, según Hagedoorn (1993) y Chiesa y Manzini (1998) debemos pensar que las alianzas con clientes y proveedores están planteadas para el corto plazo. Además la cooperación vertical se lleva a cabo para reducir el tiempo y el coste de un proyecto de innovación concreto, no para cuestiones relativas a las fases iniciales del proceso innovador (Chiesa y Manzini, 1998).

2.2 Cooperación con centros de investigación

El estudio de la colaboración entre empresas y universidades y centros de investigación ha merecido la atención de muchos autores. Aunque este tipo de relaciones se han llevado a cabo de manera informal desde hace tiempo, es en los últimos años cuando han incrementado y se han fortalecido (Hall y otros, 2000). Desde el punto de vista académico, el interés por el estudio de los motivos e incentivos que tienen tanto las empresas como los investigadores de los centros de investigación para establecer estas relaciones se ha generado recientemente (Hagedoorn y otros, 2000).

Existe una creencia generalizada de que esta colaboración está más enfocada hacia la investigación básica, genérica o pre-competitiva (Mowery y Rosenberg, 1989; Arora y Gambardella, 1990; Autio y otros, 1996; Tidd y Trehwella, 1997; Vonortas, 1997; Cassiman y Veugelers, 1998; Chiesa y Manzini, 1998; Ham y Mowery, 1998), resultando clave para la creación de competencias técnicas en la empresa (Bailetti y Callahan, 1992). Por otro lado, y debido a la creciente complejidad tecnológica, la cooperación con universidades puede ayudar a las empresas a realizar nuevos productos y procesos, implantar nuevas tecnologías, utilizar nuevos materiales (Gemünden y otros, 1992; Cyert y Goodman, 1997) o abrirse hacia nuevas tecnologías emergentes (Tidd y Trehwella, 1997). Todo ello se producirá en la cooperación con centros de investigación con mucha más frecuencia que la mejora de productos o procesos ya existentes⁹ (Gemünden y otros, 1992; Fritsch y Schwirten, 1999).

Al igual que hemos planteado en el caso de la cooperación vertical, ¿cuáles son los motivos que llevan a las empresas a colaborar con centros de investigación y qué caracteriza estas relaciones?

En primer lugar, hay que señalar que también en este tipo de cooperación el motivo de aprendizaje de los conocimientos del socio, en la mayoría de las ocasiones conocimientos complementarios, resulta crucial. Las empresas demandan a las universidades y centros de investigación dos tipos de conocimiento (Gonard, 1999) que explicamos a continuación.

Por un lado, se encuentra la demanda de conocimiento básico, de conocimientos genéricos que pueden ofrecer las universidades y centros de investigación, cuestión ampliamente citada en la literatura sobre el tema (Geisler y Rubenstein, 1989; Bailetti y Callahan, 1992; Gemünden y

que en este sector los proveedores con los que cooperar suelen ser pequeñas empresas o laboratorios, universidades o centros de investigación. La cooperación con estas organizaciones es la que se analiza en el siguiente punto de este trabajo.

⁹ No obstante y debido a la interacción de todas las fases del proceso innovador, la investigación llevada a cabo entre empresa y universidad es posible que favorezca la obtención de investigaciones trasladables al mercado de manera más rápida (Mowery y Rosenberg, 1989; Lewis, 1990). Hagedoorn y otros (2000) mencionan estudios en los que se refleja que la investigación de las universidades mejora la actividad patentadora, la productividad de I+D y las ventas de las empresas.

otros, 1992; Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Turpin y otros, 1996; Cyert y Goodman, 1997; Cassiman y Veugelers, 1998). Autores como Lewis (1990) hablan de la importancia de las universidades como motor de la investigación básica llevada a cabo por un país y señalan que en Estados Unidos el 60% de la investigación básica del país la realizan estas organizaciones, siendo este porcentaje comparable al de otros países. En España aproximadamente la mitad del gasto en I+D se ejecuta en las universidades y organismos públicos de investigación (Cotec, 1998).

Por otro lado, existe una demanda de conocimiento más específico, más enfocado a la resolución de problemas, al diseño y al desarrollo del producto. Aunque la demanda de este tipo de conocimiento puede que sea mayor (Gonard, 1999) las universidades y centros no están tan preparados para llevarlo a la práctica. De hecho como señalan Mowery y Rosenberg (1989) la cooperación con universidades para realizar trabajos de investigación aplicada suele ser menos exitosa¹⁰. Pero parece que en este sentido la tendencia irá cambiando pues como indican Santoro y Chakrabarti (1999) las universidades están modificando su enfoque, su misión, realizando una investigación más aplicada, más dirigida a las necesidades de la industria. Las universidades necesitan fondos para financiar la investigación y al ser los presupuestos de los Estados cada vez menores deben recurrir a las empresas.

Otra motivación que tienen las empresas de un país para cooperar con los centros de investigación es el hecho de que la colaboración con universidades proporciona acceso a redes de conocimiento internacional, de forma que si la industria de un país ha perdido la competitividad frente a las empresas de otros países, la colaboración con universidades del país le permitirá recuperar posiciones en el mercado internacional (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Jones-Evans y otros, 1999). En esta línea se muestra también Sakakibara (1997) al decir que esta colaboración con centros permite estar al día en cuanto a los estándares de la industria así como acceder a información del gobierno y conocer qué hacen otras empresas del sector.

El tercero de los motivos que tienen las empresas para cooperar con centros de investigación citado por varios autores (Geisler y Rubenstein, 1989; Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Cyert y Goodman, 1997; Ham y Mowery, 1998; Rogers y otros, 1998) es el de conseguir fondos para llevar a cabo la investigación¹¹. Cassiman y Veugelers (1998) lo asocian al motivo de compartir riesgos y al hecho de que la investigación que se realiza en este tipo de colaboración es de carácter básico.

Respecto a las características que tiene la cooperación con centros, algunos autores (Mowery y Rosenberg, 1989; Autio y otros, 1996; Cyert y Goodman, 1997; Gonard, 1999) señalan que se trata de relaciones establecidas para el largo plazo, debido posiblemente al carácter básico de la investigación llevada a cabo y para favorecer todo el proceso de aprendizaje¹². Como se indica en el informe de Cotec (1999) las empresas necesitan una

¹⁰ Los problemas que pueden surgir en la colaboración con las universidades y centros de investigación y que pueden llevar a que la cooperación en investigación de carácter más aplicado sea menos exitosa son variados. Son problemas relativos a dificultades en la comunicación y a las diferencias de comportamiento, objetivos, técnicas de gestión, etc... que manifiestan empresas y centros de investigación. Además, esta falta de éxito puede venir propiciada por el hecho de que, en general, los centros de investigación desconocen las necesidades tecnológicas de las empresas y éstas los servicios que universidades y centros les pueden ofrecer Cotec (1999).

¹¹ El obtener financiación para la investigación puede ser un motivo para cooperar tanto para las universidades como para las empresas.

¹² En su trabajo Hall y otros (2000) encuentran que los proyectos en los que participan universidades tienden a alargarse más que los proyectos en los que no cooperan universidades. Además son proyectos

estrategia tecnológica a largo plazo para aprovecharse de la capacidad del sistema público de I+D. Para Santoro y Chakrabarti (1999) esto ocurre con más frecuencia cuando son grandes empresas las que cooperan con los centros, ya que cuentan con recursos ociosos que les permite participar en relaciones a largo plazo, comprometiendo importantes cantidades de recursos financieros en iniciativas de carácter precompetitivo con una amplia perspectiva. Sin embargo, para estos autores, cuando las que cooperan son empresas pequeñas los acuerdos se establecen a más corto plazo para resolver problemas de las áreas principales de la empresa.

Otra de las características que tiene este tipo de relaciones es que para absorber el conocimiento científico que transfieren los centros de investigación será necesario que las empresas tengan una importante capacidad interna en I+D (Cotec, 1999), según lo propuesto en la teoría de la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990), resultando además que las relaciones con las universidades o centros no pueden sustituir a la inversión interna en I+D básica (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Acosta y Modrego, 1998a; Ham y Mowery, 1998).

Como una característica más y ligado con lo anterior debemos decir que para utilizar este conocimiento y además trasladarlo al resto de la organización será preciso que exista en la empresa personal adecuado¹³ y especializado así como una pequeña estructura interna para tal fin (Bailetti y Callahan, 1992; Cyert y Goodman, 1997; Cotec, 1999).

Por otro lado, son varios los trabajos en los que se pone de manifiesto que, además de la importancia de la interacción personal, se debe de hablar de la importancia de la cercanía espacial entre empresa y centro de investigación (Ham y Mowery, 1998; Fritsch y Schwirten, 1999; Mason y Wagner, 1999).

También hay que señalar que, en ocasiones, la cooperación con universidades y centros de investigación se realiza al amparo de ciertos programas, nacionales o internacionales, destinados a promover la investigación. Por ejemplo, dentro de las acciones del Plan Nacional de I+D se incluyen los proyectos concertados, que consisten en la concesión de créditos sin interés para proyectos de investigación precompetitiva desarrollados por empresas con la colaboración de universidades y centros públicos de investigación. También los Programas Marco europeos o el Programa Eureka, que promueven la investigación realizada en cooperación, señalan que cualquiera de los socios implicados puede ser una universidad o centro de investigación¹⁴.

Puede resultar de interés señalar la existencia de algunas dificultades en este tipo de cooperación. Las empresas y las universidades o centros de investigación tienen culturas, objetivos y orientaciones temporales distintos y su relación suele ser la expresión de la política regional de I+D (Cyert y Goodman, 1997). Por este motivo a veces puede existir un exceso de

más complejos en cuanto al conocimiento básico utilizado y con un resultado que no se espera aplicar rápidamente. No obstante los autores exponen que sus resultados deben tomarse con cautela por el tamaño de la muestra utilizada.

¹³ Santoro y Chakrabarti (1999) se refieren a los “campeones” cuyas funciones serían las de promocionar la idea o el proyecto, actuar como enlace entre las personas y las organizaciones trasladando la información en el contexto adecuado. Se encargarían de coordinar las actividades y de mantener las buenas relaciones entre las dos organizaciones, empresa y centro de investigación.

¹⁴ En este sentido, Mytelka (1991) estudiando el programa Esprit perteneciente a los Programas Marco, pone se manifiesto que, sin ser un requisito del programa, en el 71% de los consorcios aparece como socio algún centro de investigación o universidad. En otro trabajo, ver Bayona (2000), hemos encontrado que en una muestra de 278 proyectos del Programa Eureka analizados, el 53% de los mismos contaba con la presencia de universidades o centros de investigación.

burocracia y de procedimientos exigidos por las administraciones que entorpecen la relación (Bonaccorsi y Piccaluga, 1994; Ham y Mowery, 1998; Rogers y otros, 1998).

Finalmente hay que poner de manifiesto que no todas las relaciones entre empresas y centros de investigación son iguales, dependiendo de si, por ejemplo, la idea surge de la empresa o de la universidad (Mowery y Rosenberg, 1989). Además se trata de un tipo de cooperación que no debe estar reservada para las grandes empresas (Lewis, 1990; Autio y otros, 1996).

3. Base de datos, variables y metodología

A continuación presentamos la base de datos utilizada en este trabajo, así como las variables y la metodología empleadas en el análisis empírico realizado.

3.1. Base de datos

Los datos utilizados en este trabajo son datos relativos a empresas españolas manufactureras, y han sido obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística para la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las Empresas 1996*. Siguiendo la secuencia del proceso de la cooperación, centramos el interés del trabajo en las 747 empresas que afirman haber participado en el periodo 1994-1996 en proyectos conjuntos de I+D con otras organizaciones. En el cuestionario del INE la cooperación en I+D se define como la participación activa en proyectos conjuntos de I+D con otras instituciones y los proyectos propios oficialmente vinculados a los proyectos de otras instituciones¹⁵.

Además, en dicho cuestionario se pregunta a las empresas sobre el ámbito de la cooperación, quedando de esta manera constancia de con quién desarrollan estas relaciones: empresas del mismo grupo, clientes, proveedores, competidores, empresas conjuntas, expertos y firmas consultoras, otras empresas, organismos públicos de investigación, universidades, asociaciones de investigación y otros. Cada empresa puede cooperar con varios tipos de socios. En todos los casos la información de la base de datos permite conocer qué empresas han colaborado con cualquier tipo de organización sin especificar más sobre las características de dicha cooperación.

¹⁵ La encuesta no contiene información sobre qué tipos de proyectos se llevan a cabo (de investigación básica o aplicada), en cuántos proyectos se participa, la cuantía destinada a cada uno, qué forma contractual adquieren los acuerdos, cuál es la duración de los mismos, etc.

3.2. Las variables

A continuación pasaremos a describir las variables dependientes e independientes utilizadas en los análisis de regresión logística efectuados. En el marco teórico planteado en el apartado anterior no hemos enunciado ninguna hipótesis relativa a la cooperación con clientes y proveedores o con centros de investigación. No obstante, y basándonos en los argumentos teóricos presentados, planteamos para las distintas variables independientes la influencia, positiva o negativa, que tendrán sobre los dos tipos de cooperación.

En el trabajo se utilizan dos variables dependientes, *Cooperación vertical* y *Cooperación con centros*.

Cooperación vertical: esta variable dependiente es una variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa ha cooperado en I+D durante el periodo 1994-1996 con clientes y/o proveedores y valor 0 si no lo ha hecho con este tipo organizaciones.

Cooperación con centros: esta variable dependiente es una variable dicotómica que toma valor 1 si la empresa ha cooperado en I+D durante el periodo 1994-1996 con organismos públicos de investigación, universidades y asociaciones de investigación, y valor 0 si no lo ha hecho con este tipo organizaciones.

Entre las variables independientes dos variables dicotómicas nos permiten conocer cuál es la capacidad que tiene la empresa en I+D. *I+D sistemática* toma valor 0 cuando la empresa contesta que las actividades internas de I+D tienen carácter ocasional y valor 1 cuando contesta que dichas actividades tienen carácter continuo o sistemático. Basándonos en la teoría de la capacidad de absorción esperamos que el signo de esta variable sea positivo, con más razón en la cooperación con centros en donde la investigación realizada, según apunta la literatura, tiene un carácter más básico. *Adquisición de tecnología* toma valor 0 cuando la empresa contesta que durante el periodo 1994-96 no ha realizado adquisición de nuevas tecnologías y 1 si lo ha hecho. Esta variable puede dar una idea de la capacidad que la empresa tiene en I+D derivada, en este caso, del conocimiento adquirido a través de la adquisición de tecnología. En este sentido se podría esperar un comportamiento similar al de la variable *I+D sistemática*. Pero además, y puesto que como quedó señalado en el marco teórico la cooperación funcionará mejor si los socios tienen cierto nivel de confianza, esperamos que el signo de esta variable sea positivo en la cooperación vertical, pues es posible que las empresas mantengan relaciones de cooperación en I+D con proveedores de tecnología a quienes ya conocen.

Para ver si las empresas han llevado a cabo otro tipo de innovaciones no tecnológicas en el periodo 1994-1996 contamos con otras dos variables dicotómicas: *Estructura* toma valor 1 si la empresa ha cambiado de forma significativa su estructura organizativa en ese periodo y valor 0 cuando no lo ha hecho; *Estrategia* toma valor 1 si la empresa afirma haber puesto en práctica una nueva orientación empresarial en ese periodo y 0 si no lo ha hecho. Se espera que la variable *Estructura* tenga una influencia negativa en la cooperación con centro de investigación ya que, como recoge la literatura sobre el tema, en este tipo de cooperación es importante tener una pequeña estructura que apoye la relación, y esto será más difícil de que ocurra si en el periodo de estudio se ha modificado la estructura de la organización. En cambio este hecho, y por lo tanto la variable *Estructura*, no tendrá una especial influencia en la cooperación vertical ya que se lleva a cabo con proveedores y clientes con los que ya se tiene una relación continuada y no es necesario, para su desarrollo, la existencia de una estructura especial en la organización. En lo que respecta a la variable *Estrategia*, se espera que tenga una influencia positiva en la cooperación con

centros, ya que, como se reflejó en el marco teórico, suele tratarse de una cooperación pensada para que se desarrolle en el largo plazo y es posible que forme parte de la estrategia de la empresa. De esta forma, si las empresas que han cambiado la estrategia de la empresa han incluido en la misma la realización de investigación a medio o largo plazo en cooperación, la variable *Estrategia* tendrá una influencia positiva en la cooperación con centros de investigación. No ocurrirá lo mismo en la cooperación vertical, cooperación desarrollada en el corto plazo tal y como apunta la literatura y que puede, por ello, no formar parte de la estrategia empresarial.

La participación en programas de investigación durante el periodo de estudio aparece recogida en las siguientes variables dicotómicas que toman valor 1 si la empresa señala haber participado en dicho programa y 0 si no lo ha hecho: *Plan Nacional* para la participación en programas nacionales de I+D; *Planes Autonómicos* para planes de las diferentes administraciones autonómicas para promoción de la investigación; *Programas UE* para los programas europeos de investigación y *Programas Internacionales* para otros programas internacionales de investigación. Ya que, como quedó puesto de manifiesto en el marco teórico, en algunos de estos programas se promueve de forma específica la cooperación con centros públicos de investigación, se espera que estas variables presenten signo positivo en la cooperación con centros.

Existe un conjunto de variables que nos indican si la empresa ha realizado la cooperación en España, en países de la Unión Europea, en países del resto de Europa, en Estados Unidos, en Japón y en países del resto del mundo: *España*, *UE*, *Otro Europa*, *Usa*, *Japón*, *Resto Mundo*. Con estas variables se puede estudiar si las empresas cooperan con organizaciones de la misma nacionalidad o extranjeras. Además, caso realizar cooperación internacional, se puede analizar si las empresas tienden a relacionarse con organizaciones cercanas tanto geográfica como culturalmente, como las empresas europeas, o bien lo hacen con empresas más alejadas en todos los aspectos. Esperamos que la variable *España* presente signo positivo en ambos tipos de cooperación pues las empresas tienden a establecer relaciones con las empresas más cercanas. Pero también pensamos que en la cooperación vertical las empresas tenderán a colaborar con empresas de otros países, para así introducirse en otros mercados y para no transferir información a través de la cooperación a empresas del mismo país. Por eso se espera que el resto de variables tenga una influencia positiva en la cooperación vertical. Sin embargo la cooperación con centros suele circunscribirse al ámbito más cercano y eso induce a pensar que las variables referidas al ámbito internacional presenten signo negativo en este tipo de cooperación.

El resto de variables utilizadas se refieren a objetivos a alcanzar con la innovación y a fuentes de ideas innovadoras. Las empresas contestan a estas cuestiones de forma que 0 significa que el factor “No es aplicable en la empresa” existiendo además una escala desde 1, “Poco importante”, a 5, “Muy importante”. Hemos trabajado en todos los casos como si las respuestas estuvieran dadas en una escala de 0 a 5. Con el fin de poder comparar los coeficientes del modelo más fácilmente todas las variables están recodificadas en una escala de 0 a 1 dividiendo las contestaciones de las empresas entre 5. Cuando utilizamos una agregación de varias variables hemos calculado la media aritmética de las respuestas dadas a cada una de ellas¹⁶.

Las variables relacionadas con los objetivos a alcanzar con la actividad innovadora son: *Sustitución* para cuando el objetivo de la actividad innovadora es sustituir los productos existentes por otros; *Nacional* para el objetivo de mantener la cuota de mercado en España; *Extranjero*, para el objetivo de mantener la cuota en otros países de la UE, en USA, en Japón y

¹⁶ Para un detalle mayor sobre el procedimiento seguido ver Bayona y otros (1999)

en otros países¹⁷; *Flexibilidad* para el objetivo de flexibilizar la producción; *Costes*, para el objetivo de rebajar los costes de producción¹⁸ y *Calidad* para el objetivo de mejorar la calidad de los productos. Puesto que estas variables están relacionadas con la producción y venta de los productos presentarán una influencia positiva en la cooperación con proveedores y clientes, ya que éstos son parte imprescindible en el proceso de producción y venta. Sin embargo no se espera una especial influencia de estas variables en la cooperación con centros.

Para recoger cuáles son las fuentes de ideas innovadoras más importantes en la empresa se dispone de las siguientes variables: *I+D interna*, si la fuente es la actividad interna de I+D; *Producción* y *Marketing* si las fuentes son dichos departamentos de la empresa. Recogiendo las fuentes externas de ideas innovadoras están las siguientes variables: *Competidores*; *Clientes*; *Proveedores*; *Consultores*; *Centros* cuando las fuentes son universidades, centros de investigación o asociaciones de investigación¹⁹; *Patentes*; *Conferencias*. La influencia esperada de *Clientes* y *Proveedores* será positiva en la cooperación vertical al igual que la de *Centros* en la cooperación con centros.

Por último, se han incluido unas variables de control que tienen que ver con el tamaño y con la intensidad tecnológica del sector al que pertenecen las empresas.

Para tener en cuenta el tamaño de las empresas hemos creado cuatro variables dummies representando a cuatro tramos de tamaño²⁰: *Grandes* para las empresas de más de 249 empleados, *Medianas 1* para las empresas con un número de empleados que oscila entre 150 y 249, *Medianas 2* para las de 50 a 149 empleados y la variable *Pequeñas* con las empresas de menos de 50 empleados. De las cuatro incluiremos tres en los modelos, utilizando como referencia la variable *Pequeñas*. En principio no establecemos relaciones esperadas entre el tamaño y los dos tipos de cooperación, si bien es cierto que las empresas pequeñas pueden ser las más interesadas en cooperar con clientes y proveedores para obtener de ellos información necesaria para acceder a otros mercados y las grandes las más propensas a establecer relaciones con universidades y centros de investigación.

Para medir la intensidad tecnológica de las empresas hemos creado tres variables: *Alta intensidad*, *Media Intensidad* y *Baja intensidad* que toman valor 1 si la empresa pertenece a un sector considerado en cada una de esas tres categorías y 0 en otro caso. De las tres variables dummies incluiremos dos en los modelos a estimar siendo la variable *Baja intensidad* la de referencia. La información recibida desde el INE nos proporciona la rama de actividad a la que pertenece la empresa. La asignación de las actividades industriales en industrias de Alta, Media o Baja intensidad tecnológica se ha realizado tomando como referencia la clasificación de la OCDE²¹. Atendiendo a la literatura expuesta en el apartado 2 podemos esperar que la variable *Alta Intensidad* presente signo positivo en la cooperación vertical, no esperando ninguna relación especial en la cooperación con centros.

¹⁷ Esta variable es el resultado de la agregación de varias respuestas del cuestionario. El valor del alpha de Cronbach es de I=0,77

¹⁸ Esta variable es la agregación de varios ítems relativos a la reducción de diversos costes de producción. El valor del alpha de Cronbach es I=0,77

¹⁹ El valor del alpha de Cronbach para esta variable agregación de varios ítems es I=0,80

²⁰ Con la información disponible no ha sido posible la utilización de otras medidas directas del tamaño empresarial de manera individualizada.

²¹ Para un mayor detalle ver Bayona y otros (1999).

Presentamos a continuación en la Tabla 1 un resumen con las variables independientes utilizadas en las regresiones logísticas y el signo esperado para cada una de ellas en la cooperación vertical y en la cooperación con centros.

Tabla 1: Signo esperado para las variables independientes

Variables	Cooperación vertical	Cooperación con centros	Variables	Cooperación vertical	Cooperación con centros
Grandes	?	?	Sustitución	+	?
Medianas 1	?	?	Nacional	+	?
Medianas 2	?	?	Extranjero	+	?
Alta intensidad	+	?	Flexibilidad	+	?
Media inten.	?	?	Rebaja costes	+	?
Adqu. tecnología	+	+	Calidad	+	?
I+D sistemática	?	+	I+D interna	?	?
Estructura	?	-	Producción	?	?
Estrategia	?	+	Marketing	?	?
Plan Nacional	?	+	Competidores	?	?
Planes Autonom.	?	+	Clientes	+	?
Programas UE	?	+	Proveedores	+	?
Progr. Internaci.	?	+	Consultores	?	?
España	+	+	Centros	?	+
UE	+	-	Patentes	?	?
Otro Europa	+	-	Conferencias	?	?
USA	+	-			
Japón	+	-			
Resto mundo	+	-			

3.3. Metodología

Como se ha reflejado en el apartado anterior las variables dependientes utilizadas son dos: *Cooperación vertical* y *Cooperación con centros*. Ambas son variables dicotómicas. Hemos escogido la estimación de modelos logit²² como forma de contrastar la significatividad de la influencia de las variables independientes sobre la propensión a cooperar en I+D con clientes y proveedores o con centros de investigación realizándose dos estimaciones, una para la cooperación vertical y otra para la cooperación con centros de investigación.

4. Resultados

Presentamos en primer lugar en la Tabla 2 la frecuencia de cooperación con los distintos tipos de organizaciones que presentan las empresas de la base de datos.

Según estos datos un 64% de las empresas que cooperan lo hacen con centros de investigación en general y un 49,5% llevan a cabo cooperación vertical, resultando las dos formas

²² Con los datos disponibles la estimación de modelos probit proporciona los mismos resultados por lo que hemos optado por ofrecer los resultados de las estimaciones logit.

de cooperación más numerosas. La cooperación horizontal, como se indicó anteriormente mucho más tratada en la literatura, aparece sólo en el 9,6% de las empresas.

Tabla 2 Frecuencia de aparición de los diferentes tipos de cooperación.

Tipo de socio	Frecuencia de aparición	% de aparición
Empresas del grupo	280	37,5%
Vertical	370	49,5%
Clientes	243	32,5%
Proveedores	244	32,7%
Competidores	72	9,6%
Empresas conjuntas	54	7,2%
Expertos y consultores	169	22,6%
Otras empresas	157	21%
Centros de investigación	478	64%
Organismos públicos	250	33,5%
Universidades	356	47,7%
Asociaciones investigación	121	16,2%
Otros	21	7,2%

El hecho de que las empresas cooperen en I+D principalmente con centros de investigación puede no ser tan sorprendente si pensamos que es en estos centros en donde se encuentra la mayor parte de los investigadores del país. Así se pone de manifiesto en el Libro Blanco de Cotec (1998) en el que se señala que en 1996 el sistema público de I+D, en el que se encuentran las universidades y organismos públicos de investigación, contaba con 40.000 investigadores frente a los 11.000 que trabajaban en las empresas. Según este informe la tendencia no es la misma que la que existe en otros países de Europa, en los que casi la mitad de los investigadores trabaja en las empresas. No obstante, esta cifra sobre cooperación con centros de investigación no debe considerarse elevada, pues se refiere sólo a las empresas que realizan actividades de I+D y, considerando que en España el sistema público de I+D es la principal fuente de conocimiento, quizás debieran ser todavía más las empresas que colaboraran con las organizaciones de dicho sistema (Cotec, 1999)²³.

Los resultados que aparecen en la Tabla 2 están en consonancia con los de Cassiman y Veugelers (1998) para empresas belgas, quienes también encuentran que la cooperación con centros de investigación y la cooperación vertical son las dos más numerosas. En su caso la cooperación con competidores no es frecuente por lo que dichos autores tampoco pueden realizar el estudio con ella. También otros trabajos encuentran una mayor presencia de cooperación vertical que horizontal: Levy y Samuels (1991) al hablar de Japón dicen que el 80% de la cooperación en I+D es vertical y sólo el 20% es horizontal y Chiesa y Manzini (1998) manifiestan que las empresas de su muestra señalan que cerca del 70% de las colaboraciones se llevan a cabo con clientes y proveedores. Gemünden y otros (1992) en un estudio con alrededor

²³ Una razón por la que la colaboración no sea superior puede estar en que, en general, existe un desconocimiento mutuo entre ambos tipos de organizaciones: las empresas desconocen los servicios que pueden prestarles los centros de investigación y los centros desconocen las demandas tecnológicas de las empresas (Cotec, 1999).

de 800 empresas alemanas manufactureras encuentran que cerca de un tercio mantenían contactos con universidades y centros de investigación y un 21% mantenían algún tipo de cooperación en I+D con otras empresas.

Sin embargo, debido en parte a las distintas fuentes de información utilizadas, otros estudios presentan resultados diferentes a los nuestros. En España, Rialp y Salas (1999) encuentran que el 60% de los acuerdos de colaboración de su muestra²⁴ son horizontales, aumentando el porcentaje al 70% en los acuerdos de desarrollo tecnológico. También Hagedoorn (1990) en su trabajo con la base MERIT-CATI dice que la cooperación tecnológica más numerosa es la cooperación horizontal dándose la cooperación vertical en un porcentaje cercano al 15%²⁵. Le Bas y otros (1998) en un cuestionario dirigido a empresas innovadoras preguntan con quién establecen las empresas relaciones de red: un 56% manifiestan hacerlo con otras empresas, un 24% con centros de transferencia de tecnología y un 20% con centros de investigación, invirtiendo la tendencia de nuestros datos. Vonortas (1997) también encuentra moderada presencia, un 25%, de colaboración con centros de investigación o universidades en su muestra de RJV (Research Joint Ventures) estadounidenses.

En cuanto a la escasa presencia de empresas conjuntas en nuestra muestra, los datos son similares a los encontrados por García Canal (1995) en su trabajo sobre acuerdos de cooperación en I+D en España.

A continuación, en la Tabla 3, presentamos los estadísticos descriptivos de las variables utilizadas en el estudio relativas a la muestra total de empresas que cooperan en I+D.

²⁴ En el trabajo de Rialp y Salas (1999) la muestran la componen 1.148 acuerdos de colaboración en España publicados en la prensa y relativos al periodo 1990-1992.

²⁵ Hagedoorn manifiesta que esto puede ser debido a que la fuente de información es la prensa y es muy posible que la cooperación horizontal se “publicite” más que la vertical. También la fuente de información utilizada por Rialp y Salas (1999) es la prensa. No obstante Hagedoorn (1990) encuentra que la frecuencia de aparición de la cooperación vertical presenta una tendencia creciente, lo mismo que encuentran Rialp y Salas (1999). En ese mismo trabajo de Hagedoorn (1990) las joint ventures aparecen muy frecuentemente (21,6%) aunque con una tendencia decreciente en los años a los que se refiere el estudio (1972-1988). En un trabajo posterior Hagedoorn y Sedaitis (1998) señalan que cuando la cooperación se circunscribe al ámbito de la I+D formas contractuales menos rígidas como acuerdos o pactos son más adecuadas para la transferencia de conocimiento que formas más rígidas como las joint-ventures.

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las variables para la muestra de empresas que cooperan en I+D.

Variable	Media	Variable	Media	Desviación
Grandes	43,91%	Sustitución	0,4153	0,3757
Medianas 1	13,79%	Nacional	0,7534	0,3029
Medianas 2	25,30%	Extranjero	0,4520	0,2829
Pequeñas	17,00%	Flexibilidad	0,6380	0,3396
Alta intensidad	36,41%	Rebaja costes	0,5430	0,2920
Media inten.	24,63%	Calidad	0,8410	0,2617
Baja intensidad	38,96%	I+D interna	0,8396	0,2113
Adqu. tecnología	71,75%	Producción	0,6672	0,2831
I+D sistemática	81,79%	Marketing	0,6177	0,2965
Estructura	53,28%	Competidores	0,5649	0,3032
Estrategia	59,57%	Clientes	0,7108	0,3067
Plan Nacional	46,72%	Proveedores	0,4327	0,3039
Plan Autonom.	27,31%	Consultores	0,3722	0,3052
Programas UE	21,95%	Centros	0,3423	0,2628
Progr. Internac.	4,42%	Patentes	0,3031	0,2971
España	90,76%	Conferencias	0,4498	0,2936
UE	50,33%			
Otro Europa	8,03%			
USA	13,25%			
Japón	4,02%			
Resto mundo	6,29%			

Si nos fijamos en el ámbito territorial de la cooperación se observa que el 90,76% de las empresas cooperan en I+D con empresas españolas. Esto puede ser debido a que la proximidad geográfica de los socios facilita las labores de control de la relación de cooperación, lo que puede mejorar la eficiencia de las alianzas (Link y Bauer, 1989). A la cooperación con empresas españolas le sucede en importancia la llevada a cabo con empresas europeas seguida a bastante distancia por la cooperación con empresas de Estados Unidos. Las relaciones con empresas japonesas son las menos numerosas. Estos resultados están en consonancia con los obtenidos por García Canal (1995) para los acuerdos de I+D en España y por Rialp y Salas (1999) para acuerdos de colaboración de cualquier tipo con presencia de alguna empresa española. En ambos estudios la mayoría de los acuerdos tiene carácter internacional siendo los socios europeos los más numerosos, mucho más que los estadounidenses y los japoneses.

En cuanto a las fuentes de ideas innovadoras, según los datos de empresas manufactureras que cooperan en I+D, la fuente más importante es la actividad interna de I+D. Este resultado se encuentra en la línea de los reflejados en los estudios de Busom (1993), también para una muestra de empresas españolas, y de Tidd y Trewhella (1997). Además están en consonancia con los presentados por el Círculo de Empresarios (1995): en este estudio, los resultados obtenidos a partir una encuesta realizada a las empresas señalan que la I+D realizada en la empresa es una de las principales fuentes internas de ideas para la innovación, más importante que los departamentos de producción y marketing.

Por lo que se refiere a las fuentes externas de ideas para la innovación los resultados ponen de manifiesto la importancia de los clientes, bastante por encima de competidores, proveedores y

centros de investigación²⁶. En este sentido otros trabajos realizados en España presentan resultados diversos. Los clientes son los mejor valorados, por encima de proveedores y centros públicos de investigación en los trabajos de Buesa y Molero (1998), Buesa y Zubiaurre (2000) y Molero y Fonfría (2000) mientras que, según el Círculo de Empresarios (1995), la tecnología incorporada en los equipos adquiridos es la fuente de ideas principal, seguida de la cooperación con proveedores, la asistencia a ferias y la cooperación con clientes. Por su parte, Busom (1993) señala como segunda fuente de ideas para proyectos de I+D los productos de los competidores y manifiesta que las universidades y los clientes tienen poca importancia. A nivel internacional también los resultados son diversos; Para Tidd y Trehwella (1997)²⁷ el orden de importancia de las fuentes de tecnología externa es el de las universidades, consorcios de investigación, licencias, clientes y proveedores; para Peters y Becker (1998) en referencia al sector de la automoción el ranking de las fuentes de conocimiento externo sitúa a los clientes en primer lugar, seguidos de la ingeniería hacia atrás, los proveedores, las universidades, los competidores y las asociaciones de profesionales.

Para comprobar si las empresas manufactureras españolas responden en su comportamiento a lo expuesto por la literatura y que ha quedado recogido en el apartado 2 hemos realizado diferentes análisis. En las tablas 4 y 5 aparecen los resultados de los análisis llevados a cabo para la cooperación vertical (Tabla 4) y para la cooperación con centros de investigación (Tabla 5).

Se ha realizado en ambos casos el contraste de la U de Mann-Whitney que nos permite ver si tomando como variable de agrupación la *Cooperación vertical* en un caso y la *Cooperación con centros* en el otro las dos muestras resultantes se distribuyen de igual forma respecto al resto de variables. Además se han estimado dos modelos logit, uno para cada variable dependiente, utilizando en ambos casos las mismas variables independientes. Así podremos comparar los resultados obtenidos.

Se recogen en las tablas los valores de los coeficientes, los niveles de significación de los mismos, los valores de los errores estándar de los coeficientes, el valor de χ^2 del modelo, el valor del Nagelkerke R^2 y el porcentaje de casos correctamente predichos. Se puede observar en este punto que el modelo relativo a la cooperación vertical predice correctamente el 72,56% de los casos, cifra bastante superior a la que cabría esperar con el modelo trivial (50,46%). En la cooperación con centros el modelo predice correctamente el 84,34% de los casos, también superior al 64% que se obtendría con el modelo trivial. Se puede decir que los modelos estimados se comportan bien en cuanto a su poder de predicción.

²⁶ Queremos hacer notar en este punto la relativa contradicción de los resultados. Los centros de investigación son la segunda fuente externa peor valorada por las empresas, cuando después resultan ser las organizaciones con las que más cooperación existe. En cuanto a clientes y proveedores, presentando índices de cooperación muy parecidos son valorados de forma diferente por las empresas. La observación de estos resultados nos llevó a incluir estas variables que representan fuentes de ideas innovadoras en los análisis a pesar de que, en cierto modo, pueden resultar relaciones evidentes.

²⁷ Su trabajo estudia 38 empresas, 23 del Reino Unido y 15 de Japón.

Tabla 2.4. Resultados para la cooperación vertical

Variable	Cooper.	No Cooper.	Z	Modelo
Grandes	46,49%	41,38%	-1,405	-0,7182 ^a (0,2806) ^{b***}
Medianas 1	12,43%	15,12%	-1,064	-0,7256 (0,3305)**
Medianas 2	22,43%	28,12%	-1,786*	-0,6337 (0,2770)**
Pequeñas	18,65%	15,38%	-1,187	
Alta intensi.	31,35%	41,38%	-2,846***	-0,3711 (0,2194)*
Media intensi.	28,92%	20,42%	-2,692***	-0,0724 (0,2392)
Baja intensi.	39,73%	38,20%	-0,429	
Adqu. tecnolog	74,32%	69,23%	-1,545	0,1379 (0,1939)
I+D sistemática	83,78%	79,84%	-1,395	0,4307 (0,2552)*
Sustitución	0,4405	0,3905	-1,693*	0,1166 (0,2538)
Nacional	0,7876	0,7199	-3,415***	0,5407 (0,3262)*
Extranjero	0,4730	0,4314	-1,978**	0,4373 (0,3569)
Flexibilidad	0,6838	0,5931	-3,767***	0,4555 (0,3427)
Rebaja costes	0,5735	0,5130	-2,822***	0,4373 (0,3569)
Calidad	0,8795	0,8032	-4,045***	0,7111 (0,4039)*
I+D interna	0,8503	0,8292	-1,235	-0,2951 (0,4704)
Producción	0,6984	0,6366	-2,708***	-0,0357 (0,4022)
Marketing	0,6943	0,5915	-2,135**	-0,0707 (0,3152)
Competidores	0,5919	0,5385	-2,136**	-0,2103 (0,3648)
Clientes	0,7703	0,6525	-5,173***	1,0179 (0,3521)***
Proveedores	0,5038	0,3629	-6,303***	2,1868 (0,3767)***
Consultores	0,3638	0,3804	-0,694	-0,8959 (0,3565)**
Centros	0,3099	0,3792	-3,356***	-1,4274 (0,4660)***
Patentes	0,2832	0,3225	-1,721*	-0,7196 (0,3757)*
Conferencias	0,4432	0,4562	-0,827	-0,5633 (0,3808)
Estructura	55,41%	51,19%	-1,153	0,0282 (0,1889)
Estrategia	62,97%	56,23%	-1,875*	0,1183 (0,1946)
Plan Nacional	41,08%	52,25%	-3,058***	-0,3410 (0,1968)*
Plan Autonómi.	24,59%	29,97%	-1,649*	-0,0823 (0,2065)
Programa UE	22,16%	21,75%	-0,136	0,0542 (0,2329)
Progr. Internac.	3,51%	5,30%	-1,191	-0,7675 (0,4455)*
España	94,05%	87,53%	-3,075***	1,9857 (0,3399)***
UE	63,78%	37,14%	-7,278***	1,0281 (0,4317)**
Otro Europa	10,00%	6,10%	-1,959**	0,1456 (0,3425)
USA	17,30%	9,28%	-3,227***	0,5570 (0,3058)*
Japón	5,67%	2,38%	-2,287**	0,4947 (0,5344)
Resto mundo	9,46%	3,18%	-3,530***	1,0281 (0,4317)**
Constante				-3,4911 (0,6130)***
Nagelkerke R²				0,347
χ^2 modelo				225,067***
% predichos correc.				72,56%
N	370	377		747

a En la tabla los valores de los coeficientes de las variables.

b Entre paréntesis los valores de los errores estándar

Niveles de significación: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Tabla 2.5. Resultados para la cooperación con centros

Variable	Coop.	No Cooper.	Z	Modelo
Grandes	49,58%	33,83%	-4,162***	0,8255 ^a (0,3353) ^{b**}
Medianas1	12,55%	15,99%	-1,305	-0,1035 (0,3904)
Medianas 2	24,06%	27,51%	-1,041	0,4784 (0,3129)
Pequeñas	13,81%	22,68%	-3,096***	
Alta intensidad	39,12%	31,60%	-2,050**	-0,1992 (0,2831)
Media intensi.	20,29%	32,34%	-3,667***	-0,3751 (0,2903)
Baja intensi.	40,59%	36,06%	-1,217	
Adq.tecnología	70,08%	74,72%	-1,351	-0,3162 (0,2486)
I+D sistemática	86,82%	72,86%	-4,742***	0,9825 (0,2923)***
Sustitución	0,3908	0,4587	-2,261**	-0,3895 (0,3059)
Nacional	0,7431	0,7717	-1,405	-0,9746 (0,4063)**
Extranjero	0,4762	0,4091	-3,170***	0,8157 (0,4428)*
Flexibilidad	0,6188	0,6721	-2,031**	-0,8412 (0,4341)*
Rebaja costes	0,5315	0,5633	-1,801*	0,2096 (0,4761)
Calidad	0,8293	0,8617	-2,423**	-0,2705 (0,4957)
I+D interna	0,8435	0,8327	-0,590	-0,0694 (0,5351)
Producción	0,6372	0,7204	-4,396***	-0,8182 (0,4810)*
Marketing	0,6268	0,6015	-1,212	0,4148 (0,3736)
Competidores	0,5661	0,5628	-0,051	0,2529 (0,4391)
Clientes	0,6812	0,7636	-3,902***	-0,9069 (0,4387)**
Proveedores	0,4205	0,4543	-1,503	-1,0351 (0,4429)**
Consultores	0,3858	0,3480	-1,588	-0,6260 (0,4248)
Centros	0,4181	0,2077	-10,657***	4,7078 (0,6419)***
Patentes	0,3777	0,2416	-4,391***	-0,5216 (0,4579)
Conferencias	0,4916	0,3755	-5,132***	0,4962 (0,4612)
Estructura	51,67%	56,13%	-1,172	-0,5998 (0,2431)**
Estrategia	60,67%	57,62%	-2,257**	0,6062 (0,2444)**
Plan Nacional	59,21%	24,54%	-9,111***	0,5172 (0,2337)**
Plan Autónom.	35,15%	13,38%	-6,404***	0,6962 (0,2730)**
Progr. UE	31,38%	5,20%	-8,291***	1,9122 (0,3976)***
Progr. Internac	5,44%	2,60%	-1,810*	0,2386 (0,6517)
España	98,95%	76,21%	-10,300***	4,0312 (0,5932)***
UE	47,07%	56,13%	-2,376**	-0,4035 (0,2548)
Otro Europa	9,20%	5,95%	-1,571	-0,1325 (0,4735)
USA	15,06%	10,04%	-1,943*	0,4978 (0,4097)
Japón	4,18%	3,71%	-0,312	0,0655 (0,6536)
Resto mundo	7,11%	4,83%	-1,231	0,5546 (0,5194)
Constante				-3,2825 (0,8239)***
Nagelkerke R²				0,584
χ^2 modelo				414,207***
% predichos correcta.				84,34%
N	478	269		747

a En la tabla los valores de los coeficientes de las variables.

b Entre paréntesis los valores de los errores estándar

Niveles de significación: *** p<0,01; ** p<0,05; * p<0,1.

Lo primero que podemos resaltar al observar los dos tipos de análisis, U de Mann-Withney y regresión logística es que el comportamiento difiere según la empresa coopere con centros o en sentido vertical, pues en ambos casos las variables significativas son diferentes. Estos resultados se encuentran en la misma línea que los obtenidos por Cassiman y Veugelers (1998) en su trabajo realizado para empresas belgas²⁸.

En primer lugar y observando los resultados del contraste de la U de Mann-Withney podemos comentar algunos resultados que responden a lo esperado. Para la cooperación vertical, los resultados muestran que las variables que tienen que ver con los objetivos a alcanzar con la actividad innovadora (*Sustitución, Nacional, Extranjero, Flexibilidad, Rebaja en costes y Calidad*) se comportan de forma diferente en las dos submuestras obteniendo para todas ellas puntuaciones significativamente más altas entre las que cooperan con clientes y/o proveedores que entre las que no lo hacen con estas organizaciones. En la cooperación con centros también casi todas estas variables se comportan significativamente de forma diferente, pero en este caso, excepto para la variable *Extranjero*, la puntuación de las variables es menor entre las empresas que cooperan con centros que entre las que no lo hacen con estas instituciones. Podemos pensar que esto es debido a que los objetivos a alcanzar con la actividad innovadora están muy relacionados con temas de producción y comercialización y por eso son más importantes para las empresas que cooperan con clientes y proveedores. Sin embargo, las empresas que cooperan con centros de investigación pueden estar más preocupadas, según se recoge en la literatura, por llevar a cabo en la cooperación un tipo de investigación más básica y de ahí los resultados obtenidos.

Continuando con el contraste de la U de Mann-Withney, cuando nos fijamos en el estudio de la cooperación con centros vemos que las cuatro variables relacionadas con la participación en programas de investigación promovidos por distintas administraciones se comportan diferente de forma significativa. Las empresas que cooperan con centros tienen una participación más alta en todos los programas lo cual responde a lo esperado ya que, como se señaló en el marco teórico, muchos de los programas lo que potencian es la cooperación entre empresas y centros públicos de investigación. Las empresas que cooperan en sentido vertical presentan un comportamiento diferente, con participaciones menores, aunque no todas las variables son significativas.

Sobre la participación de las empresas en programas de I+D, Brower y Kleinknecht (1996) en un trabajo para empresas holandesas dicen que las empresas que participan en esos programas tienen más probabilidad de colaborar en I+D y hacer transferencia de tecnología, señalando además que parece que los programas de la UE tienden a atraer a los innovadores más que a los imitadores.

Además Sakakibara (1997) y Brandts y Busom (1992)²⁹, refiriéndose a los programas apoyados por algún organismo público, dicen que no sustituyen al gasto de I+D de la empresa, sino que más bien lo complementa³⁰. Estos resultados están de acuerdo con los presentados en la

²⁸ El trabajo de Cassiman y Veugelers (1998) no es del todo comparable pues ellos utilizan como base de datos no sólo las empresas que cooperan en I+D si no también aquellas que no llevan a cabo proyectos conjuntos de I+D. El análisis realizado por ellos es la estimación de un modelo probit bivalente.

²⁹ Además estos autores dicen que los programas nacionales y europeos son complementarios.

³⁰ También González y otros (1999) encuentran evidencia empírica de que las subvenciones públicas en I+D han influido de forma positiva en el esfuerzo tecnológico que llevan a cabo las empresas. Como señalan estos autores las subvenciones publicas llegan a las empresas principalmente por tres vías: Programas Marco de I+D, Programa Nacional y Programas Autonómicos.

Tabla 5 en los que se refleja que el 86,82% de las empresas que cooperan con centros de investigación realizan I+D de forma sistemática, frente al 72,86% de las empresas que no cooperan con centros. Estos resultados vienen a apoyar la teoría de la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990) ya que para absorber el conocimiento básico generado por las universidades y los centros de investigación es necesario que las empresas lleven a cabo una actividad interna de I+D. No es que las que no cooperan con centros no lo hagan, pero las que sí cooperan con estas instituciones lo hacen en mayor medida.

Pasamos a continuación a comentar los resultados obtenidos en los análisis de regresión logística centrándonos en primer lugar en la cooperación vertical (Tabla 4). En primer lugar podemos decir que llevar a cabo la I+D de forma sistemática aumenta la propensión a cooperar tanto en sentido vertical como con centros, aunque en el segundo caso el grado de significación sea más claro. Respecto a las variables de objetivos a alcanzar con la actividad innovadora, cuanta más importancia dan las empresas a aumentar la cuota del mercado nacional y mejorar la calidad de los productos a través de la innovación mayor es la propensión que presentan a establecer relaciones de cooperación con clientes y proveedores, como parece lógico y apunta la literatura teórica al respecto. Un resultado esperado también es el que presentan las variables *Clientes y Proveedores*: cuanta mayor es la importancia que se da a clientes y proveedores como fuentes de ideas innovadoras mayor propensión a colaborar con ellos en I+D. Las empresas buscan acceder con sus productos a los mercados y por ello necesitan de la información que estas organizaciones les proporcionan. En cambio cuanto mayor es la importancia que se da a los centros de investigación, consultores y patentes como fuente de ideas innovadoras menos propensión a cooperar en sentido vertical.

De las variables relativas a los programas de promoción de la investigación sólo *Plan Nacional* es significativa y además con signo negativo, indicando que la participación en ese plan disminuye la propensión a cooperar en sentido vertical. De las variables que recogen el ámbito geográfico de la cooperación, *España, UE, USA y Resto Mundo* son significativas y positivas indicando que la cooperación en esas regiones aumenta la propensión a cooperar con clientes y proveedores. Quizás lo que podríamos decir es que las empresas que llevan a cabo cooperación vertical en I+D lo hacen no sólo en un ámbito nacional sino también en un ámbito internacional. Esto puede estar en consonancia con la idea de que las empresas se preocupan de que los rivales directos no obtengan fácilmente información de ellas a través de los clientes y proveedores. Si estos son de otro país el riesgo de que ocurra el trasvase de información será menor. Por último, señalar que las variables de control resultan ser negativamente significativas con lo que parece deducirse que a mayor tamaño existe una menor propensión a establecer acuerdos verticales en I+D y que la pertenencia a un sector de alta tecnología no aumenta la propensión a cooperar con clientes y proveedores. Esto último estaría en contra de lo que se podría esperar según lo manifestado en el marco teórico sobre que la cooperación vertical es más necesaria cuando la tecnología se vuelve más compleja.

En cuanto a la cooperación con centros de investigación los resultados obtenidos con la base de datos utilizada ponen de manifiesto que la realización de las actividades de I+D de forma sistemática aumenta la propensión a cooperar con centros con un grado de significación de la variable muy alto ($p < 0,0001$). Como ya hemos comentado antes esto viene a reforzar la teoría de la capacidad de absorción y la idea de que en esta cooperación se lleva a cabo un tipo de investigación más básica. Este resultado estaría en consonancia con el expuesto en el trabajo de Acosta y Modrego (1998b) en el que se dice que las empresas más intensivas en I+D y con más capacidad para llevar a cabo esta actividad son las más propensas a disfrutar de un proyecto concertado con un centro de investigación.

En cuanto a las variables que se refieren a objetivos a alcanzar con la innovación, *Nacional* y *Flexibilidad* son significativas y presentan signos negativos, lo que indica que la mayor importancia a querer mejorar la cuota del mercado nacional y la flexibilidad de la producción disminuye la propensión a cooperar con centros. La teoría señala que en este tipo de cooperación la investigación con un carácter más aplicado no se suele llevar a cabo y esto es lo que vienen a reflejar los resultados. En cambio *Extranjero* es significativa y presenta signo positivo apoyando la idea expuesta por Bonaccorsi y Piccagula (1994) sobre que la cooperación con centros, inmersos en redes internacionales, permite a las empresas recuperar la posición competitiva perdida en los mercados internacionales. En cuanto a las variables relativas a las fuentes de ideas innovadoras, por supuesto la variable *Centros* presenta signo positivo y es significativa y las variables *Producción*, *Clientes* y *Proveedores* siendo significativas presentan signos negativos. El resultado es contrario pero análogo a lo sucedido en la cooperación vertical.

Resulta muy interesante comentar los resultados de las variables *Estructura* y *Estrategia*. La primera es significativa y de signo negativo, indicando que el cambio de estructura producido en ese periodo reduce la propensión a relacionarse con centros. Este resultado está de acuerdo con la teoría de que para tratar con los centros y aprovecharse de su conocimiento es necesario tener unas personas especializadas y una pequeña estructura para tal fin (Bailetti y Callahan, 1992; Cyert y Goodman, 1997). Si la estructura organizativa de la empresa se ha modificado, esta mini-estructura no habrá podido crearse y mantenerse y el resultado es una menor cooperación con centros. Comentamos ahora los resultados obtenidos con *Estrategia*, variable que resulta significativa y presenta signo positivo. Es posible que las empresas de la muestra que manifiestan haber modificado su estrategia han incluido en la misma la realización de investigación básica. La realización de investigación básica por parte de las empresas redundará en innovaciones de productos y procesos en el medio y largo plazo y por ello estas actividades se incluyen en la estrategia de la empresa³¹. La ejecución de esta investigación a medio y largo plazo se verá favorecida con la cooperación con centros de investigación, como se expresó en el marco teórico. Como se indica en el informe de Cotec (1999) las empresas necesitan una estrategia tecnológica a largo plazo para aprovecharse de la capacidad del sistema público de I+D. Quizás por todo esto las empresas que manifiestan haber cambiado la estrategia en ese periodo presentan una mayor propensión a cooperar con centros de investigación.

Respecto a la participación en programas de investigación, la participación en todos ellos, excepto en los internacionales, aumenta la propensión a cooperar con centros de investigación. Al igual que hemos comentado con los resultados del contraste de la U de Mann Whitney, este hecho responde a lo esperado ya que muchos de los programas lo que potencian es la cooperación entre empresas y centros públicos de investigación. De las variables relativas al ámbito geográfico sólo *España* es significativa y con signo positivo. De estos resultados se puede desprender que las empresas colaboran con centros de investigación y universidades nacionales, apoyando la idea de la importancia de la cercanía espacial entre los socios en esta cooperación apuntada por diversos autores y corroborada en sus trabajos empíricos (Ham y Mowery, 1998; Fritsch y Schwirten, 1999; Mason y Wagner, 1999).

Respecto a las variables de control, sólo la variable *Grandes* es significativa y además presenta signo positivo, lo que está indicando que el ser una gran empresa aumenta la propensión

³¹ En referencia a los proyectos de investigación llevados a cabo en el programa europeo Esprit, Mytelka (1991) señala que dichos proyectos tenían las siguientes características generales: habían sido llevados a cabo en el largo plazo, con un carácter básico y con presencia de universidades e institutos de investigación. Los directivos de las empresas participantes describían la participación en estos proyectos en términos de planificación estratégica. Nuestros resultados se encuentran en esta misma línea.

a cooperar con centros de investigación y universidades. En el caso español González y otros (1999) encuentran evidencia empírica de que las empresas grandes y con actividades de I+D estables son las que cuentan con mayores probabilidades de recibir subvención, y nuestros resultados estarían en esa misma línea. Ya Levy y Samuels (1991) señalan que aunque los consorcios de investigación subvencionados por el gobierno nacen con la idea de apoyar a las pequeñas empresas que cuentan con menos recursos, luego son las grandes empresas las que acceden en mayor medida a esos programas institucionales. Sin embargo Acosta y Modrego (1998b) señalan en su trabajo que el tamaño de la empresa no incide en la participación de la misma en proyectos concertados.

5. Conclusiones

Cuando se estudia la cooperación entre organizaciones uno de los temas claves es la elección de los socios que formarán el acuerdo. Es este tema, segunda etapa en la secuencia de hechos que conforma el proceso innovador, el que ha sido objeto de análisis en este trabajo. Hemos centrado por ello nuestro estudio en las empresas manufactureras españolas que en el periodo 1994-1996 llevaron a cabo algún proyecto de I+D en colaboración. La información ha sido proporcionada por el INE y se refiere a la *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas 1996*.

En la literatura económica y de empresa sobre cooperación en I+D, la cooperación con competidores ha recibido especial atención, no sucediendo lo mismo con la cooperación llevada a cabo con clientes y proveedores. Sin embargo, y esta es la primera conclusión del trabajo, según los datos analizados la cooperación horizontal es una de las menos frecuentes. Este hecho ha supuesto el que el estudio se haya centrado en la cooperación con centros de investigación y en la cooperación vertical por ser los dos tipos de alianzas más frecuentes según los datos disponibles.

Dado el carácter circular e interactivo del proceso innovador y la creciente complejidad tecnológica de muchos sectores es necesario que las empresas se relacionen con otras instituciones y organizaciones para llevar a cabo sus innovaciones. No obstante y según nuestros datos la principal fuente de ideas innovadoras para las empresas es la actividad interna de I+D, en consonancia con otros trabajos. Entre las fuentes externas de ideas innovadoras, los clientes son los más valorados quedando los centros de investigación relegados a una de las últimas posiciones cuando, sin embargo, son los elegidos con más frecuencia a la hora de cooperar. Esta segunda conclusión podría señalar que las empresas diferencian entre la generación de ideas innovadoras, más relacionadas con los clientes, y la capacidad para desarrollar estas ideas, más relacionado con los centros de investigación. Otra posible explicación sobre la importancia de colaborar con centros, aunque no se les confiera gran importancia como una fuente de ideas innovadoras, puede estar en el hecho de que de esta manera las empresas pueden acceder a fondos para la investigación a través de la participación en programas promovidos por los gobiernos. Una profundización sobre todo ello podría dar lugar a futuras investigaciones.

Otra conclusión que se desprende de los resultados es que las empresas siguen estrategias diferentes o responden a motivaciones diferentes según con quien cooperen, tal y como se apunta en la literatura. La muestra de empresas manufactureras utilizada responde de manera general a estos comportamientos y motivaciones recogidos en otros trabajos sobre el tema.

Así, por ejemplo, en cuanto a la realización de actividades de I+D en las empresas de forma sistemática, se observa que es una variable significativa en ambos tipos de cooperación

pero con una significación y un efecto mayor en la cooperación con centros. Esto viene a apoyar la idea de que en este tipo de colaboración se lleva a cabo una investigación de carácter más complejo y a largo plazo y que, como señala la teoría de la capacidad de absorción, es necesario llevar a cabo I+D internamente para absorber todo el conocimiento generado en el transcurso de la cooperación.

Por otro lado, y en lo relativo a los objetivos a alcanzar con la innovación, podemos concluir que las empresas buscan con la cooperación vertical dar respuesta a situaciones ligadas con la producción y la mejora y venta de sus productos, objetivos no buscados cuando se coopera con universidades y centros de investigación.

Otra diferencia encontrada en los dos tipos de cooperación es la de que cambios en la estructura y estrategia de la organización no afectan a la cooperación vertical y sí lo hacen a la cooperación con centros. Un cambio en la estructura reduce la propensión a cooperar con centros, mientras que un cambio en la estrategia aumenta esa propensión. Todas estas cuestiones quizás tengan que ver con el tipo de investigación llevado a cabo, más aplicada y en el corto plazo en la cooperación vertical y más básica y a largo plazo en la cooperación con centros.

En cuanto a la participación de las empresas en programas de promoción de la investigación, dicha participación no es una circunstancia que aumente la propensión a cooperar en vertical, resultando sin embargo crucial en la propensión a cooperar con centros de investigación, fundamentalmente de ámbito nacional. Por el contrario, la cooperación vertical tiene un carácter más internacional.

Para finalizar con las conclusiones se puede señalar que en el caso de la cooperación vertical las empresas pequeñas tienen una mayor propensión a establecer este tipo de relaciones, seguramente por el deseo de obtener a través de la cooperación una información y conocimiento que les permita abrirse a nuevos mercados. Sin embargo, son las empresas grandes las más propensas a la cooperación con centros. Posiblemente son las que más capacidad tienen para llevar a cabo investigación de forma interna, las que más capacidad tienen para absorber el conocimiento externo en la materia y las que más fácil acceso tienen a la participación en programas de investigación promovidos por las administraciones.

Resultaría de interés conocer si los resultados obtenidos al estudiar estos dos tipos de cooperación permanecen a lo largo del tiempo. Para ello deberíamos obtener la información precisa relativa a la encuesta realizada para 1998. Además, ayudaría a aumentar los conocimientos sobre la cooperación entre empresas en I+D el hecho de estudiar si las motivaciones de las empresas son diferentes cuando se coopera con clientes por un lado y con proveedores por otro, o cuando se hace con los diferentes tipos de socios que se incluyen en el cuestionario. Estos estudios configuran futuras investigaciones a llevar a cabo.

Por último señalar que el presente trabajo presenta algunas limitaciones, derivadas fundamentalmente de la información utilizada. En primer lugar la encuesta utilizada por el INE no se diseñó con el objetivo específico de estudiar la cooperación. Esta circunstancia, unida a la no disponibilidad de los datos cuantitativos de forma individualizada, nos ha llevado a utilizar en algunos casos variables que son aproximaciones de lo que realmente nos hubiera gustado medir. Además, el hecho de que las variables utilizadas para explicar la cooperación en I+D y dicha cooperación correspondan al mismo periodo temporal puede limitar el estudio, lo que se corregiría contando con información relativa a otros años.

Bibliografía

- Acosta, J., Modrego, A. (1998a): "Proyectos cooperativos de I+D entre centros públicos de investigación y empresas: la actuación del Plan Nacional de I+D". Documento de Trabajo 97/98-08, Universidad de La Laguna.
- Acosta, J., Modrego, A. (1998b): "La financiación pública de proyectos de I+D cooperativos en España: los proyectos concertados del Plan Nacional de I+D". Documento de Trabajo 97/98-15, Universidad de La Laguna.
- Arora, A., Gambardella, A. (1990): "Complementarity and external linkages: the strategies of the large firms in biotechnology". *The Journal of Industrial Economics*, Vol. XXXVIII, Nº 4, pág. 361-379.
- Autio, E., Hameri, A., Nordberg, M. (1996): "A framework of motivations for industry-big science collaboration: a case study". *Journal of Engineering and Technology Management*, Nº 13, pág. 301-314.
- Bailetti, A.J., Callahan, J.R. (1992): "Assessing the impact of university interactions on an R&D organization". *R&D Management*, Vol. 22, Nº 2, pág. 145-156.
- Bayona, C. (2000): *Tres estudios sobre cooperación entre empresas en materia de investigación y desarrollo*. Tesis Doctoral.
- Bayona, C., García Marco, T., Huerta, E. (1999): "Motivaciones empresariales para cooperar en I+D: un análisis empírico con empresas españolas". Documento de Trabajo 36/99 Universidad Pública de Navarra.
- Bonaccorsi, A., Piccaluga, A. (1994): "A theoretical framework for the evaluation of university-industry relationships". *R&D Management*, Vol. 24, Nº 3, pág. 229-247.
- Brandts, J., Busom, I. (1992): "Las subvenciones a la I+D, ¿funcionan o no funcionan?". Mimeo.
- Brouwer, E., Kleinknecht, A. (1996): "Firm size, small business presence and sales of innovative products: a micro-econometric analysis". *Small Business Economics*, Nº 8, pág. 189-201.
- Buesa, M., Molero, J. (1998): *Economía Industrial de España. Organización, tecnología e internacionalización*. Editorial Cívitas. Madrid.
- Buesa, M., Zufiaurre, A. (2000): "Patrones tecnológicos y competitividad: un análisis de las empresas innovadoras en el País Vasco". *IAIF*. Documento de trabajo, nº 20.
- Busom, I. (1993): "Los proyectos de I+D de las empresas: un análisis empírico de algunas de sus características". *Revista Española de Economía*, Monográfico: Investigación y Desarrollo, pág. 39-65.
- Cassiman, B., Veugelers, R. (1998): "R&D cooperation and spillovers: some empirical evidence". *Universitat Pompeu Fabra*. Documento de trabajo 328.
- Chiesa, V., Manzini, R. (1998): "Organizing for technological collaborations: a managerial perspective". *R&D Management*, Vol.28, Nº 3, pág. 199-212.
- Círculo de Empresarios (1995): *Actitud y comportamiento de las grandes empresas españolas ante la innovación*. Madrid.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1990): "Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 35, pág. 129-152.
- Contractor, F. J., Lorange, P. (1988): "Why should firms cooperate?". En F. J. Contractor y P. Lorange (Eds). *Cooperative strategies in international business*. Lexington Books, Lexington, Massachusetts, pág.187-203.
- Cyert, R.M., Goodman, P.S. (1997): "Creating effective university-industry alliances: an organizational perspective". *Organizational Dynamics*, Spring 1997, pág. 45-57.
- Das, T. K., Teng, B-S. (1997): "Sustaining strategic alliances: options and guidelines". *Journal of General Management*, Vol. 22, Nº 4, pág. 49-64.
- Dodgson, M. (1992a): "Technological collaboration: problems and pitfalls". *Technology Analysis and Strategic Management*, Vol. 4, Nº 1, pág. 83-88.

- Dodgson, M. (1992b): "The Strategic Management of R&D Collaboration". *Technology Analysis & Strategic Management*, Vol. 4, N° 3, pág. 227-244.
- Dodgson, M. (1993): "Organizational learning: a review of some literatures". *Organization Studies*, Vol. 14, N° 3, pág. 375-394.
- Dussauge, P., Garrette, B., (1998): "Anticipating the evolutions and outcomes of strategic alliances between rival firms". *International Studies of Management & Organization*, Vol. 27, N° 4, pág. 104-126.
- Dussauge, P., Garrette, B., Mitchell, W. (2000): "Learning from competing partners: outcomes and durations of scale and link alliances in Europe, North America and Asia". *Strategic Management Journal*, Vol. 21, N°2, pág. 99-126.
- Fritsch, M., Schwirten, C. (1999): "Enterprise-University co-operation and the role of public research institutions in regional innovation systems". *Industry and Innovation*, Vol. 6, N° 1, pág. 69-84.
- Fundación Cotec para la innovación tecnológica (1998): *El sistema español de innovación. Diagnósticos y recomendaciones. Libro Blanco*. Madrid.
- Fundación Cotec para la innovación tecnológica (1999): *Relaciones de la empresa con el sistema público de I+D*. Madrid.
- García Canal, E. (1995): "Acuerdos de cooperación en I+D en España: un análisis empírico". *Revista Asturiana de Economía*, N° 4, pág. 195-207.
- Geisler, E., Rubenstein, A. (1989): "University-industry relations: a review of major issues". En A. Link y G. Tassej (Eds): *Cooperative Research and Development: the Industry-University-Government relationship*. Kluwer Academic Publishers, Norwell, Massachusets, pág. 43-62.
- Gemünden, H.G., Heydebreck, P., Herden, R. (1992): "Technological interweavement: a means of achieving innovation success". *R&D Management*, Vol. 22, N° 4, pág. 359-375.
- Gonard, T. (1999): "The process of change in relationships between public research and industry: two cases studies from France". *R&D Management*, Vol. 29, N° 2, pág. 143-152.
- González, X., Jaumandreu, J., Pazó, C. (1999): "Impacto de las subvenciones en las decisiones de I+D". *Fundación Empresa Pública*. Documento de Trabajo 9905.
- Gulati, R. (1998): "Alliances and networks". *Strategic Management Journal*, Vol. 19, pág. 293-317.
- Hagedoorn, J. (1990): "Organizational modes of inter-firm cooperation and technology transfer". *Technovation*, Vol. 10, N° 1, pág. 17-30.
- Hagedoorn, J. (1993): "Understanding the rationale of strategic technology partnering: interorganizational modes of cooperation and sectoral differences". *Strategic Management Journal*, Vol. 14, 371-385.
- Hagedoorn, J., Sedaitis, J. (1998): "Partnerships in transition economies: international strategic technology alliances in Russia". *Research Policy*, Vol. 27, pág. 177-185.
- Hagedoorn, J., Link, A., Vonortas, N. (2000): "Research partnerships". *Research Policy*, N° 29, pág. 567-586.
- Hakanson, L. (1993): "Managing cooperative research and development: partner selection and contract design". *R&D Management*, Vol. 23, N° 4, pág. 273-285.
- Hall, B., Link, A., Scott, J. (2000): "Universities as research partners". *National Bureau of Economic Research*, Working Paper N° W7643.
- Ham, R.M., Mowery, D.C. (1998): "Improving the effectiveness of public-private R&D collaboration: case studies at a US weapons laboratory". *Research policy*, Vol. 26, pag. 661-675.
- Hamel, G., Doz, Y., Prahalad, C.K., (1989): "Ventajas y riesgos de colaborar con la competencia". *Harvard-Deusto Business Review*, 3º Trimestre, pág. 19-28.

- Hauschildt, J. (1992): "External acquisition of knowledge for innovations. A research agenda". *R&D Management*, Vol. 22, Nº 2, pág. 105-110.
- Instituto Nacional de Estadística (1998): *Encuesta sobre Innovación Tecnológica en las empresas 1996*. INE Artes Gráficas. Madrid.
- Jones-Evans, D., Klofsten, M., Andersson, E., Pandya, D. (1999): "Creatin a bridge between university and industry in small European countries: the role of the Industrial Liaison Office". *R&D Management*, Vol. 29, Nº1, pág. 47-56.
- Jorde, T., Teece, D. (1992): "Innovation, cooperation and antitrust" En T. Jorde and D. Teece (Eds): *Antitrust, Innovation and Competitiveness*. Oxford-Oxford University Press, New York, pág. 47-70.
- Langfield-Smith, K., Greenwood, M. (1998): "Developing cooperative buyer-supplier relationships: a case study of Toyota". *Journal of Management Studies*, Vol. 35, Nº 3, pág. 332-353.
- Le Bas, C., Picard, F., Suchecki, B. (1998): "Innovation technologique, comportement de réseaux et performance: une analyse sur données individuelles". *Revue d'Economie Politique*, Vol 108, Nº 5, pág. 625-644.
- Levy, J., Samuels, R. (1991): "Institutions and innovation: research collaboration as technology strategy in Japan". En Mytelka, L.K.(Ed.). *Strategic Partnerships*. Pinter Publishers, London, pág.120-148.
- Lewis, J. (1990): *Partnerships for profit*. The Free Press, New York.
- Liao, T. F. (1994): *Interpreting probability models. Logit, Probit, and other geneeralized linear models*. Sage University Paper. Series: Quantitative Applications in the Social Sciences. Sage Publications.
- Link, A., Bauer, L. (1989): *Cooperative Research in U.S. Manufacturing*. Lexington Books, Lexington, Massachusetts.
- Mason, G., Wagner, K. (1999): "Knowledge transfer and innovation in Germany and Britain: "Intermediate institution" models of knowledge transfer under strain?". *Industry and Innovation*, Vol. 6, Nº 1, pçag. 85-110.
- Molero, J., Fonfría, A. (2000): "Innovation and internationalisation policies in Spain: special consideration of less developed areas". *IAIF*. Documento de trabajo Nº 18.
- Mowery, D., Rosenberg, N. (1989): *Technology and the pursuit of economic growth*. Cambridge University Press. Cambridge.
- Mytelka, L. K. (1991): "States, strategic alliances and international oligopolies: The european ESPRIT programme". En Mytelka, L.K.(Ed.). *Strategic Partnerships*. Pinter Publishers, London, pág.182-210.
- Parkhe, A. (1996): "International Joint Ventures". En Punnett y Shenkar (Eds.). *Handbook for international management research*. Blackwell Business, Oxford, pág. 429-459.
- Peters, J., Becker, W. (1998): "Vertical corporate networks in the German automotive industry". *International Studies of Management and Organization*, Vol. 27, Nº 4, pág. 158-185.
- Powell, W., Koput, K., Smith-Doerr, L. (1996): "Interorganizational collaboration and the locus of innovation: networks of learning in biotechnology". *Administrative Science Quarterly*, Vol. 41, pág. 116-145.
- Rialp, J., Salas, V. (1999): "Los acuerdos de colaboración en España (1990-1992): evidencias empíricas y modelo de integración". *Economía Industrial*, Nº 326, pág. 139-157.
- Rogers, E., Carayannis, E., Kurihara, K., Allbritton, M. (1998): "Cooperative research and development agreements (CRADAs) as technology transfer mechanisms". *R&D Management*, Vol. 28, Nº2, pág. 79-88.
- Sakakibara, M. (1997a): "Evaluating government-sponsored R&D consortia in Japan: who benefits and how?". *Research Policy*, Nº 26, pág. 447-473.

- Santoro, M., Chakrabarti, A. (1999): "Building industry-university research centers: some strategic considerations". *International Journal of Management Reviews*, Vol. 3, Nº 3, pág. 225-244.
- Sorensen, H. B., Reve, T. (1998): "Forming strategic alliances for asset development". *Scandinavian Journal of Management*, Vol. 14, Nº 3, pág. 151-165.
- Steurs, G. (1995): "Inter-industry R&D spillovers: what difference do they make?". *International Journal of Industrial Organization*, Vol. 13, pág. 249-276.
- Tapon, F., Thong, M. (1999): "Research collaboration by multi-national research oriented pharmaceutical firms: 1988-1997". *R&D Management*, Vol. 29, Nº 3, pág. 219-231.
- Teece, D.J. (1992): "Competition, cooperation and innovation. Organizational arrangements for regimes of rapid technological progress". *Journal of Economic Behavior and Organization*, Nº 18, pág. 1-25.
- Tidd, J., Trehwella, M. (1997): "Organizational and technological antecedents for knowledge acquisition and learning". *R&D Management*, Vol. 27, Nº 4, pág. 359-375.
- Turpin, T., Garret-Jones, S., Rankin, N. (1996): "Bricoleurs and boundary riders: managing basic research and innovation knowledge networks". *R&D Management*, Vol. 26, Nº 3, pág. 267-282.
- Tunisini, A., Zanfei, A. (1998): "Exploiting and creating knowledge through customer-supplier relationships: lessons from a case study". *R&D Management*, Vol. 28, Nº 2, pág. 111-118.
- Vonortas, N. (1997): "Research joint ventures in the U.S.". *Research Policy*, Vol. 26, pag. 577-595.

Issues:

- 95/1 *Productividad del trabajo, eficiencia e hipótesis de convergencia en la industria textil-confección europea*
Jordi López Sintas
- 95/2 *El tamaño de la empresa y la remuneración de los máximos directivos*
Pedro Ortín Ángel
- 95/3 *Multiple-Sourcing and Specific Investments*
Miguel A. García-Cestona
- 96/1 *La estructura interna de puestos y salarios en la jerarquía empresarial*
Pedro Ortín Ángel
- 96/2 *Efficient Privatization Under Incomplete Contracts*
Miguel A. García-Cestona
Vicente Salas-Fumás
- 96/3 *Institutional Imprinting, Global Cultural Models, and Patterns of Organizational Learning: Evidence from Firms in the Middle-Range Countries*
Mauro F. Guillén (The Wharton School, University of Pennsylvania)
- 96/4 *The relationship between firm size and innovation activity: a double decision approach*
Ester Martínez-Ros (Universitat Autònoma de Barcelona)
José M. Labeaga (UNED & Universitat Pompeu Fabra)
- 96/5 *An Approach to Asset-Liability Risk Control Through Asset-Liability Securities*
Joan Montllor i Serrats
María-Antonia Tarrazón Rodón
- 97/1 *Protección de los administradores ante el mercado de capitales: evidencia empírica en España*
Rafael Crespi i Cladera
- 97/2 *Determinants of Ownership Structure: A Panel Data Approach to the Spanish Case*
Rafael Crespi i Cladera
- 97/3 *The Spanish Law of Suspension of Payments: An Economic Analysis From Empirical Evidence*
Esteban van Hemmen Almazor
- 98/1 *Board Turnover and Firm Performance in Spanish Companies*
Carles Gispert i Pellicer
- 98/2 *Libre competencia frente a regulación en la distribución de medicamentos: teoría y evidencia empírica para el caso español*
Eva Jansson
- 98/3 *Firm's Current Performance and Innovative Behavior Are the Main Determinants of Salaries in Small-Medium Enterprises*
Jordi López Sintas y Ester Martínez Ros

- 98/4 *On The Determinants of Export Internalization: An Empirical Comparison Between Catalan and Spanish (Non-Catalan) Exporting Firms*
Alex Rialp i Criado
- 98/5 *Modelo de previsión y análisis del equilibrio financiero en la empresa*
Antonio Amorós Mestres
- 99/1 *Avaluació dinàmica de la productivitat dels hospitals i la seva descomposició en canvi tecnològic i canvi en eficiència tècnica*
Magda Solà
- 99/2 *Block Transfers: Implications for the Governance of Spanish Corporations*
Rafael Crespi, and Carles Gispert
- 99/3 *The Asymmetry of IBEX-35 Returns With TAR Models*
M^a Dolores Márquez, and César Villazón
- 99/4 *Sources and Implications of Asymmetric Competition: An Empirical Study*
Pilar López Belbeze
- 99/5 *El aprendizaje en los acuerdos de colaboración interempresarial*
Josep Rialp i Criado
- 00/1 *The Cost of Ownership in the Governance of Interfirm Collaborations*
Josep Rialp i Criado, i Vicente Salas Fumás
- 00/2 *Reasignación de recursos y resolución de contratos en el sistema concursal español*
Stefan van Hemmen Alamazor
- 00/3 *A Dynamic Analysis of Intrafirm Diffusion: The ATMs*
Lucio Fuentelsaz, Jaime Gómez, Yolanda Polo
- 00/4 *La Elección de los Socios: Razones para Cooperar con Centros de Investigación y con Proveedores y Clientes.*
Cristina Bayona, Teresa García, Emilio Huerta